第 41 卷 第 2 期 昆 虫 学 报 Vol. 41, No. 2
1998 年 5 月 ACTA ENTOMOLOGICA SINICA May, 1998

不同品种的水稻乙醇提取物对褐飞虱的影响*

张古忍[1] 廉 斌[3] 古练权[2] 周 强[1] 张文庆[1]

(1 中山大学昆虫学研究所， 2 中山大学化学系 广州 510275；
3 暨南大学化学系 广州 510632)

褐飞虱 *Nilaparvata lugens* 是水稻的主要害虫之一，探索能有效地控制褐飞虱而不污染环境的防治方法已引起人们的普遍关注。实践表明，抗性品种的培育和大面积应用对控制褐飞虱的发生和降低褐飞虱的为害水平具有重要的意义[1,2]。深入研究水稻抗性品种抗褐飞虱的生理生化基础，对有目的地培育优质高抗新品种和开发新一代杀虫剂有重要的实践意义和理论价值。本文研究了水稻抗性品种和感性品种在分蘖期和孕穗期乙醇提取物对褐飞虱的影响，得到了一些初步的结果。

1 材料和方法

1.1 化合物的提取

1.1.1 试剂：所用乙醇、石油醚和乙酸乙酯均为分析纯。

1.1.2 样品采集：水稻样品采自广东肇庆市鼎湖区农科所实验田，为抗性品种粳籼 89 和感性品种七袋占。

1.1.3 提取与分离：新鲜的分蘖期和孕穗期水稻各 2 kg，切碎匀浆后，95%分析纯乙醇浸取，浓缩物先后以石油醚、乙酸乙酯抽提。

1.2 生物测定

1.2.1 供试虫源：田间采回的稻飞虱若虫接入装有秧苗的养虫笼中。若虫羽化后，收集褐飞虱成虫接入另一养虫笼中，分室隔离饲养。

1.2.2 成虫趋性（嗜好性）：采用 2 000 mL 烧杯来测定褐飞虱对不同溶剂抽提物和活性相不同组分的趋性反应。在测试前，每杯移入 20 d 龄期的感性品种七袋占秧苗 3 株。测定时，在秧苗上喷雾 1 mL 用丙酮稀释 10 倍的抽提物，对照喷等量的丙酮，室温下放置 30 min，待丙酮挥发后，接入当天羽化的雌虫（饥饿，但喂水 2 h）10 头，用纱布封口。记录 2 h 后处理与对照稻株上的虫数和 24 h 后的死亡数。每处理重复 5 次。

1.2.3 蜜露测定：采用取食室的方法收集褐飞虱取食水稻后分泌的蜜露。取食室包括 1 只塑料杯及套在其上的塑料罩（有由纱网封闭的通气窗）。将从田间采回的分蘖期或孕穗期稻苗单株移入 1 只塑料杯内，去掉分蘖后留下主茎。在稻茎基部放置 1 片定性滤纸。每只取食室（1 个重复）中接入 5 只饥饿2 h但喂水的当天羽化的雌虫。24 h 后，收集滤纸。将滤纸浸入 1%茚三酮的丙酮溶液里片刻，取出后在酒精灯上烘烤。用一张网状刻度的透明塑料片测量变为紫蓝色的蜜露斑面积。每个处理重复 5 次。

1.3 数据分析

1.3.1 苗上虫数百分率：指试验稻苗上的实际虫数与参试总虫数之比。

* 国家博士后基金、广东省自然科学基金、广东省博士后基金、中山大学生物防治国家重点实验室开放基金和马灿安教育基金资助课题
本论文系作者在中山大学化学系博士后工作的一部分
1996-11-04 收稿，1997-04-14 收修改稿

1.3.2 死亡率和校正死亡率：仿张兴[3]的方法计算

死亡率（%）＝（死虫数/参试总虫数）×100

校正死亡率（%）＝［（处理死亡率－对照死亡率）/对照存活率］×100

1.3.3 统计分析：采用 Systat 5.05 统计软件进行统计分析和统计检验，$P=0.05$。文中表格所列平均值标准差后有相同英文字母者表示差异不显著。

表 1 褐飞虱在分蘖期不同溶剂抽提物处理的苗上虫数百分率（%）*

抽提物	粳籼 89	七袋占
石油醚相	14.0±8.9 a	4.0±11.4 a
乙酸乙酯相	76.0±15.2 b	84.0±11.4 b
水相	84.0±13.4 b	92.0±13.0 b

* 每品种试验总虫数各 50 头，苗上虫数百分率为试验稻苗上的实际虫数与参试总虫数之比。下表同

2 结果

2.1 褐飞虱对不同溶剂抽提物的嗜好性

结果表明，褐飞虱不嗜好水稻乙醇提取物的醚溶性抽提物，而对酯溶性和水溶性抽提物有嗜好性。在分蘖期（表 1），抗性品种粳籼 89 和感性品种七袋占的醚溶性抽提物对褐飞虱的影响差异不显著；但二者与各自的酯溶性和水溶性抽提物相比较有显著的差异；而酯溶性和水溶性抽提物对褐飞虱的影响没有显著差异。在孕穗期，褐飞虱在粳籼 89 的醚溶性、酯溶性和水溶性抽提物处理秧苗上的虫数百分率分别为 8.0±8.4，46.0±11.4 和 78.0±14.8；在七袋占上分别为 40.0±7.1，76.0±11.4 和 90.0±17.3。粳籼 89 三者之间，对褐飞虱的影响有显著差异；七袋占的醚溶性抽提物对褐飞虱的影响与后二者有显著差异，而后二者之间的差异不显著；粳籼 89 和七袋占的醚溶性抽物之间有显著差异。

2.2 褐飞虱在不同溶剂抽提物处理秧苗中的死亡率

在取食喷有不同溶剂的七袋占秧苗后，褐飞虱对不同溶剂抽提物表现出不同的死亡率。在分蘖期（表 2），褐飞虱在粳籼 89 和七袋占醚溶性抽提物处理中的死亡率高，与在酯溶性和水溶性抽提物处理中有显著差异；但二品种的醚溶性抽提物之间的差异不显著。在孕穗期，褐飞虱在七袋占不同溶剂抽提物处理中的校正死亡率（分别为 72.9±8.9，10.2±8.4 和 2.0±4.5）明显小于在粳籼 89 的不同处理中（分别为 97.9±4.5，18.4±10.0 和 8.0±8.4），二者的醚溶性抽提物之间有显著差异；粳籼 89 的醚溶性抽提物对褐飞虱的影响显著大于酯溶性和水溶性抽提物，七袋占有相似的结果。

表 2 24 h 后褐飞虱在分蘖期不同溶剂抽提物处理秧苗中的校正死亡率（%）

抽提物	粳籼 89		七袋占	
	死亡率	校正死亡率	死亡率	校正死亡率
石油醚相	94.0±8.0	95.7±8.9 a	88.0±11.7	87.5±13.0 a
乙酸乙酯相	6.0±8.0	4.1±8.9 b	8.0±7.5	6.1± 8.4 b
水相	2.0±4.0	2.0±4.5 b	6.0±8.0	6.0± 8.9 b

表 3 从取食后排泄的蜜露量分析粳籼 89 醚抽提物对褐飞虱取食的影响

处理		蜜露面积 (mm²/头.24 h)
分蘖期	未处理粳籼 89	5.16±0.63 a
	粳籼 89 醚抽提物喷雾在七袋占上	4.16±0.49 a
	丙酮喷雾在七袋占上	63.46±4.02 c
孕穗期	未处理粳籼 89	1.94±0.46 a
	粳籼 89 醚抽提物喷雾在七袋占上	1.86±0.23 a
	丙酮喷雾在七袋占上	57.66±4.13 c

2.3 醚溶性抽提物回喷在稻苗上对褐飞虱取食的影响

粳灿 89 和七袋占的醚溶性抽提物对褐飞虱的取食均有强烈影响（表 3），但前者（分蘖期和孕穗期分别为 5.16±0.63 和 1.94±0.46）的影响大于后者（分蘖期和孕穗期分别为 10.26±0.79 和 6.26±0.48）。

孕穗期提取物的影响比分蘖期的大。褐飞虱在未处理的粳籼 89 苗与醚溶性抽提物喷雾在七袋占（感性品种）苗上的取食相比较，二者之间没有显著差异，表明粳籼 89 中的确含有能抑制褐飞虱取食的物质。而在七袋占的醚溶性抽提物喷撒在七袋占植株上处理中，褐飞虱的取食与在对照和未处理中的却有显著差别（分蘖期喷撒的为 10.26±0.79，而未处理的和对照分别为 60.82±4.39 和 63.48±4.02；孕穗期喷撒的为 6.26±0.48，即未处理的和对照分别为 55.24±1.75 和 57.66±4.13），说明醚溶性抽提物对褐飞虱取食的这种抑制作用在七袋占活体植物中不表现出来。

3 小结与讨论

在水稻抗性品种粳籼 89 和感性品种七袋占的分蘖期和孕穗期乙醇提取物中，褐飞虱不嗜好醚溶性抽提物，而对酯溶性和水溶性抽提物有嗜好性。同时醚溶性抽提物对褐飞虱的取食行为有强烈的抑制作用，导致了褐飞虱在回喷醚溶性抽提物的试验中分泌极少量的蜜露，出现很高的死亡率。从总的结果来看，粳籼 89 醚溶性抽提物对褐飞虱的影响大于七袋占的醚溶性油提物，且在孕穗期的抗性大于分蘖期。

粳籼 89 是由广东佛山市农业科学研究所培育成的能抗褐飞虱生物型 1 和 2 的优质高产新品种，能大大降低褐飞虱田间种群的繁殖量和生存率，其抗性大于亲本 IR36[4]。根据本文的研究结果，在粳籼 89 醚溶性抽提物中，存在有能抑制褐飞虱取食且对褐飞虱有害的物质，这种物质的作用无论是在醚溶性抽提物还是在活体水稻中都对褐飞虱表现出抗性。虽然感性品种七袋占的醚溶性抽提物也能抑制褐飞虱的取食，但这种作用在活体水稻中不表现出来。因此，进一步研究粳籼 89 不同生育时期乙醇提取物醚溶性抽提物的化学组分，将为揭示粳籼 89 的抗褐飞虱机理提供化学依据。

致谢 古德祥教授审阅文稿并提出修改意见；中山大学化学系黄志纾和刘煜博士协助部分工作。

参 考 文 献

1 陶全洲. 国内外褐稻虱和水稻抗虫性研究的概况. 昆虫学研究集刊，1985，5：365～377

2 刘光杰，胡国文. 水稻品种抗褐飞虱机理研究的最新进展. 昆虫知识，1995，32（1）：52～55

3 张 兴. 几种川楝素制品对菜青虫的生物活性. 植物保护学报，1989，16（3）：205～210

4 谭玉娟，黄炳超，张 扬. 水稻新品种粳籼 89 对褐稻虱的抗性研究. 西南农业学报，1995，8（增刊）：47～50

EFFECTS OF ETHANOL EXTRACTS FROM SUSCEPTIBLE AND RESISTANT RICE VARIETIES ON BROWN PLANTHOPPER, NILAPARVATA LUGENS (STÅL) (HOMOPTERA: DELPHICIDAE)

Zhang Guren[1] Lian Bin[3] Gu lianquan[2] Zhou Qiang[1] Zhang Wenqing[1]

(1 Institute of Entomology, Zhongshan University,

2 Department of Chemistry, Zhongshan University Guangzhou 510275;

3 Department of Chemistry, Jinan University Guangzhou 510632)